

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 15 May 2000 (15.05.00)	
International application No. PCT/DE99/02966	Applicant's or agent's file reference A-98 009 PCT
International filing date (day/month/year) 17 September 1999 (17.09.99)	Priority date (day/month/year) 22 September 1998 (22.09.98)
Applicant SIEVERS, Thomas et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ In the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

14 April 2000 (14.04.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:
2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Maria Kirchner Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	--

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : C04B 41/49, B28B 11/08		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/17129
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 30. März 2000 (30.03.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/02966		(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 17. September 1999 (17.09.99)			
(30) Prioritätsdaten: 198 43 498.7 22. September 1998 (22.09.98) DE			
(71)(72) Anmelder und Erfinder: SIEVERS, Thomas [DE/DE]; Dr.-Lilo-Glöden-Strasse 2, D-21337 Lüneburg (DE).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FAHRENKROG, Herbert [DE/DE]; Schaberger Strasse 97b, D-42659 Solingen (DE).			
(74) Anwälte: SCHUPFNER, Georg, U. usw.; Müller, Schupfner & Gauger, Karlstrasse 5, D-21244 Buchholz (DE).			
		Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.	
(54) Title: SURFACE-TREATED MINERAL MATERIALS AND METHOD FOR PRODUCING THEM			
(54) Bezeichnung: OBERFLÄCHENBEHANDELTE MINERALISCHE WERKSTOFFE UND VERFAHREN ZU IHRER HERSTELLUNG			
(57) Abstract			
The invention relates to surface-treated mineral materials and to a method for producing the same by means of laser treatment and impregnation. The invention is particularly suitable for producing surface-optimised, especially abrasion-optimised, dirt-resistant and anti-slip floor and wall coverings consisting of natural and artificial stone, for interior and exterior use.			
(57) Zusammenfassung			
Die Erfindung betrifft oberflächenbehandelte mineralische Werkstoffe und ein Verfahren zu ihrer Herstellung mittels Laserbehandlung und Imprägnierung. Ein besonderes Anwendungsgebiet der Erfindung betrifft oberflächenoptimierte, insbesondere abrieboptimierte, schmutzhemmend und rutschfest ausgestattete Boden- und Wandbeläge aus Natur- und Kunststeinen für den Innen- und Außenbereich.			

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts A-98 009 PCT	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 99/ 02966	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 17/09/1999	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 22/09/1998
Anmelder SIEVERS, Thomas et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. ---

☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C04B41/49 B28B11/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C04B B28B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 20 53 110 A (DYNAMIT NOBEL) 31. Mai 1972 (1972-05-31)	10-13
A	Ansprüche 1,2,9,10 Seite 7, Absatz 2	1,5
A	DE 195 18 270 C (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG ;SIEVERS THOMAS DIPL ING (DE)) 22. August 1996 (1996-08-22) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1-4; Beispiele	1-3, 10-12

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Januar 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

01/02/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rosenberger, J



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/02966

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2053110 A	31-05-1972	AT 315719 B	15-04-1974
		BE 774614 A	14-02-1972
		CA 973026 A	19-08-1975
		CH 583152 A	31-12-1976
		DK 144371 B	01-03-1982
		FR 2113324 A	23-06-1972
		GB 1369070 A	02-10-1974
		IT 944722 B	20-04-1973
		JP 56027475 B	25-06-1981
		NL 7114946 A, B,	03-05-1972
		NO 134520 C	27-10-1976
		SE 372930 B	20-01-1975
		US 3819400 A	25-06-1974
DE 19518270 C	22-08-1996	BR 9608421 A	29-12-1998
		CA 2221497 A	21-11-1996
		CN 1191505 A	26-08-1998
		WO 9636469 A	21-11-1996
		EP 0825917 A	04-03-1998
		JP 11505185 T	18-05-1999
		PL 323299 A	16-03-1998

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 17 JAN 2001

WIPO PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts A-98 009 PCT	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/02966	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 17/09/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 22/09/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C04B41/49		
Anmelder SIEVERS, Thomas et al.		



- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 3 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 14/04/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 12.01.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Harbron, J Tel. Nr. +49 89 2399 8453 

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-3,5-12 ursprüngliche Fassung

4,4a eingegangen am 06/10/2000 mit Schreiben vom 06/10/2000

Patentansprüche, Nr.:

2-9,11-13 ursprüngliche Fassung

1,10 eingegangen am 06/10/2000 mit Schreiben vom 06/10/2000

Zeichnungen, Blätter:

1/1 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:
siehe Beiblatt

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-13
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-13
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-13
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

Zu Punkt I

Grundlage des Berichts

1. Die mit Schreiben vom 06. Oktober 2000 eingereichten Änderungen sind zugelassen (Artikel 34 (2) b) PCT).

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Dokument D1 offenbart einen rutschfeste Fußbodenbelag mit hochglanzpolierter Oberfläche der linsenförmige, scharfkantige, möglichst flache, für das menschliche Auge unsichtbare Vertiefungen in Form von Mikrokratern mit Saugnapfwirkung aufweist (Anspruch 1). Die Mikrokrater können durch Einwirkung von gepulster Laserstrahlung erzeugt werden (Spalte 5, Zeilen 3-4). Eine Behandlung mit einer siliciumorganischen Verbindung wird nicht offenbart.

Dokument D2 offenbart ein Verfahren zur Erreichung eines verbesserten Oberflächenschützes von porigen Oberflächen mittels Behandlung mit hydrophobierend wirkenden siliciumorganischen Verbindung, z.B. Silane oder Siloxane (Anspruch 1). Zu porigen Materialien zählen Zement- und kalkhaltige Stoffe, insbesondere Außenputze von Fassaden oder Betondecken von Straßen oder Rollbahnen (Seite 7, Absatz 2).

3. Keines der Dokumente offenbart beide Verfahrensschritte, so daß der Gegenstand von Verfahrensanspruch 1, und auch unabhängigem Anspruch 10, neu ist (Art. 33(2) PCT).
4. Wegen der schmutzabweisenden Eigenschaften der behandelten mineralischen Oberflächen wird der Gegenstand den Ansprüchen als erfinderisch betrachtet (Art. 33(3) PCT).

Austauschseite 4

5 teilweise festanhaftenden Feinststaubablagerungen. Nachteilig ist es auch, daß für einige Verfahren die Rutschfestigkeit erst durch eine Nachbehandlung am Einsatzort herstellbar ist.

10 Aus der DE 195 18 270 ist ein oberflächenbehandelter rutschfester Fußbodenbelag bekannt, der einige der oben erwähnten Nachteile nicht aufweist. Ein solcher Fußbodenbelag wird durch Aufbringen von statistisch verteilten Mikrokratern, die für das menschliche Auge unsichtbar sind, auf die Oberfläche des Fußbodenbelages mittels eines Lasers hergestellt.

15 Aus der DE-A-2 053 110 ist ein Verfahren zur Behandlung mineralischer Oberflächen bekannt, worin die Oberfläche zunächst hydromechanisch und nachfolgend mit hydrophobisierenden siliciumorganischen Verbindungen behandelt wird. Auch solchermaßen behandelte Oberflächen weisen jedoch noch nicht die gewünschte Schmutzunempfindlichkeit auf.

20 Aufgabe der Erfindung ist es, hoch rutschfeste, fleckunempfindliche und beständige, abriebfeste, witterungsbeständige, von Feinststaub befreite und ggf. zum Beispiel durch Polieren veredelte Oberflächen von mineralischen Werkstoffen zu schaffen, die sämtliche Nachteile des Standes der Technik nicht aufweisen.

25 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch Bereitstellung eines zumindest zweistufigen Verfahrens zur Oberflächenbehandlung von mineralischen Werkstoffen, das folgende Schritte aufweist:

- (a) Einwirken von Laserstrahlung auf die Oberfläche und
- (b) Aufbringen einer siliciumorganischen Verbindung auf die Oberfläche.

30 Gegenstand der Oberflächenbehandlung sind mineralische Werkstoffe wie: Natursteine, Kunststeine z.B. kunstharzgebundene oder zementgebundene mineralische Agglomerate, Keramik oder keramische Werkstoffe, Steingut und Steinzeug. Die oben genannten Schritte sind ~~vorzugsweise~~ Teil eines im wesentlichen zeitlich abgeschlossenen Behandlungsverfahrens und erfolgen vor der Weiterverarbeitung/Verwendung als mineralische Werkstoffe/Baustoffe.

35

Austauschseite 4a

5 Gegenstand des erfindungsgemäßen Verfahrens können unbehandelte oder vorbe-
handelte mineralische Werkstoffe sein. Teil der Vorbehandlung der Oberfläche kann
eine Oberflächenbearbeitung in Form von Strahlen, Flammen, Stocken, Beschichten,
Gattern, Sägen, Schleifen und/oder Ätzen wie oben ausgeführt sein. Weiterhin wer-
den die Oberflächen zweckmäßigerweise durch eine mechanische Oberflächenreini-
10 gung wie Bürsten, Waschen oder Abblasen vor einem der oben ausgewiesenen erfin-
dungswesentlichen Schritte (a) und (b) von lose anhaftenden Partikeln befreit.

Ggf. solchermaßen vorbehandelte Werkstücke werden dem im folgenden näher be-
schriebener Schritt (a) der Laserbehandlung ausgesetzt.

15

20

25

30

35

A980035CT001

A-98009 PCT

06.10.00

Neugefaßter Patentanspruch 1

5

1. Verfahren zur Oberflächenbehandlung von mineralischen Werkstoffen umfassend zumindest die folgenden Schritte

(a) Einwirken von Laserstrahlung auf die Oberfläche und

(b) Aufbringen einer siliciumorganischen Verbindung auf die Oberfläche,

10

wobei die oben genannten Schritte (a) und (b) Teil eines im wesentlichen zeitlich abgeschlossenen Behandlungsverfahrens sind und vor der Weiterverarbeitung bzw. Verwendung der mineralischen Werkstoffe erfolgen.

15

Neugefaßter Patentanspruch 10

10. Mineralischer Werkstoff hergestellt nach einem Verfahren der Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß dieser

20

(A) laserinduzierte Oberflächenvertiefungen, einen laserinduzierten Oberflächenabtrag und/oder eine laserinduzierte Glättung der Oberfläche und

(B) eine siliciumorganische Verbindung auf der Oberfläche bzw. in den oberflächennahen Porenräumen des mineralischen Werkstoffes aufweist.

25

30

35

2

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

97

2007
09/787646
Translation
SOCO

Applicant's or agent's file reference A-98 009 PCT	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE99/02966	International filing date (day/month/year) 17 September 1999 (17.09.99)	Priority date (day/month/year) 22 September 1998 (22.09.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C04B 41/49		
Applicant SIEVERS, Thomas		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 3 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 14 April 2000 (14.04.00)	Date of completion of this report 12 January 2001 (12.01.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE99/02966

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-3, 5-12, as originally filed,
 pages _____, filed with the demand,
 pages 4, 4a, filed with the letter of 06 October 2000 (06.10.2000),
 pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims, Nos. 2-9, 11-13, as originally filed,
 Nos. _____, as amended under Article 19,
 Nos. _____, filed with the demand,
 Nos. 1, 10, filed with the letter of 06 October 2000 (06.10.2000),
 Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/1, as originally filed,
 sheets/fig _____, filed with the demand,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

Continuation of: Box I.6.

1. The amendments filed with the letter of 6 October 2000 are admissible (PCT Article 34(2)(b)).

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-13	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-13	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-13	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. Document D1 discloses a non-slip floor covering which comprises a high-polished surface on the lens-shaped, sharp-edged recesses which are as flat as possible, invisible to the naked eye and in the form of microcraters which have a suction cup effect (Claim 1). The microcraters can be produced by using pulsed laser irradiation - see column 5, lines 3-4.

That document does not disclose a treatment with an organosilicon compound.

Document D2 discloses a process for improving the surface protection of porous surfaces by treatment with an organosilicon compound with a waterproofing effect such as, for example silanes or siloxanes (Claim 1). The porous materials comprise cement-containing and calcareous materials, in particular exterior plaster finishes of façade walls or concrete surfaces of roads or runways - see page 7, paragraph 2.

3. None of the documents discloses both process steps. Consequently, the subject matter of process Claim 1 and independent Claim 10 is novel (PCT Article

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 99/02966

33(2)).

4. The subject matter of the claims is considered to be inventive (PCT Article 33(3)) owing to the antisoiling properties of the treated mineral surfaces.



Oberflächenbehandelte mineralische Werkstoffe und Verfahren zu ihrer Herstellung

5 Gegenstand der Erfindung sind oberflächenbehandelte mineralische Werkstoffe und ein Verfahren zu ihrer Herstellung. Ein besonderes Anwendungsgebiet der Erfindung betrifft oberflächenoptimierte, insbesondere abrieboptimierte, schmutzhemmend und rutschfest ausgestattete Boden- und Wandbeläge aus Natur- und Kunststeinen für den Innen- und Außenbereich.

10

Ausrutschen ist eine der häufigsten Unfallursachen in Deutschland. Die Schwere solcher Unfälle wird meist unterschätzt. Zur Erhöhung der Trittsicherheit müssen Schuhsohlen und Fußböden rutschhemmend ausgestattet sein. Dies ist vor allem dort notwendig, wo gleitfördernde Medien auf den Bodenbelag gelangen. In vielen Bereichen des öffentlichen Lebens, wie z.B. auf Gehwegen und öffentlichen Plätzen aber auch im Privatbereich ist es üblich, gestrahlte, geflammte, gestockte, beschichtete, glatte oder sägerauhe, geschliffene und angeätzte Bodenbeläge sowohl in Trocken- als auch in Naßbereichen und Übergangsbereichen einzusetzen. Zusätzlich zur Nutzung als Bodenbeläge werden diese Beläge auch an Wand- und Fassadenflächen vorzugsweise in Außen- aber auch in Innenbereichen eingesetzt. Dabei gilt es, die rutschhemmende Wirkung dauerhaft zu erhalten und gleichzeitig eine möglichst flekunempfindliche, reinigungsfähige und abriebfeste Oberfläche, die wasserdampfdurchlässig, hydrophob und oleophob ausgestattet ist, zu erhalten.

15

20

25

Vielfach werden in Außen- und Innenbereichen Natur- und Kunststeine auf Boden- und an Wandflächen verlegt. Bei Bodenbelägen müssen hinsichtlich der Trittsicherheit verschiedene Normen eingehalten werden. Daher können in vielen Bereichen nur stark strukturierte Oberflächen eingesetzt werden. Diese Oberflächen haben produktionsbedingte Nachteile.

30

Die Bewertung der Oberflächen kann z.B. nach den folgenden genormten Verfahren erfolgen:

- DIN 51130, die Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft für Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr,
- 35 - DIN 51097, die Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft naßbelasteter Barfußbereiche – Begehungsverfahren,
- ASTM 1028, statischer Reibungskoeffizient (static coefficient of friction) oder
- ISO 10.545 part 17 (Method B: Static Slider).

Zur Herstellung bzw. Erhöhung der rutschhemmenden Eigenschaften von Fußböden sowie auch zur Herstellung verschiedener Oberflächenoptiken und Oberflächeneigenschaften existieren unterschiedliche Verfahren. Deren Einsatz hängt vorwiegend davon ab, wo und wie der Belag verwendet werden soll und welche Oberflächenoptik und Oberflächeneigenschaft der Bauherr wünscht. Im folgenden werden die wichtigsten Verfahren kurz beschrieben:

1. Strahlen

Beim Strahlen wird ein, der gewünschten Rauheit entsprechendes, Strahlgut mit hohem Druck auf die Oberfläche geschleudert. Das mehr oder weniger harte Strahlgut führt zu einer unregelmäßigen, mit Mikrorauheiten versehenen Aufrauhung und starken Mattierung der Oberfläche. Zusätzlich haften produktionsbedingte Feinstäube in oder auf den Gefügegemengungen mehr oder weniger dauerhaft an der Steinoberfläche an.

2. Flammstrahlen

Beim Flammstrahlen werden hochenergetische Brenngas-Sauerstoff-Flammen erzeugt, mit denen die zu behandelnde Oberfläche kurzzeitig stark erhitzt wird. Durch die Einwirkung der Flammen erfolgt in der obersten Gesteinszone ein Sprengen des Quarzes sowie ein Schmelzen von Gesteinsteilen, die anschließend glasartig erstarren und verhältnismäßig lose auf der Oberfläche haften und bei der Nutzung abplatzen.

3. Stocken

Das Stocken erfolgt unter Verwendung eines Stockwerkzeuges (Stockhammers), welches mit mehreren, gleichmäßig angeordneten Meißelspitzen versehen ist. Während einer kontinuierlichen Werkstückbewegung wird der Stockhammer mit einer bestimmten Frequenz auf die Oberfläche geschlagen. Hierdurch erfolgt eine von den Gesteinsteilen abhängige, mehr oder weniger große Gefügeerschütterung mit Abplatzungen und losen oder fester anhaftenden Gesteinsteilen. Produktionsbedingt haften Feinstäube in oder auf den Gefügegemenen mehr oder weniger fest an.

4. Oberflächenbeschichtung

Die Beschichtung von Oberflächen kann so vorgenommen werden, daß die Oberfläche z.B. mit Noppen versehen wird und hierdurch eine Erhöhung der Rutschfestigkeit erzielt wird. Der Stein wird in der gesamten Oberfläche verschlossen. Dies hat nach der Verlegung den Nachteil, daß aus der Verlegung stammendes Wasser abgesperrt wird und durch aufsteigendes Wasser der Stein beschädigt wird (es entstehen unter

anderem Dampfdrucke, die den Stein zersprengen können). Die Veränderung der optischen Eigenschaft steht im Zusammenhang mit der verwendeten Beschichtung, die Methode ist auf Bodenbelägen nur begrenzt haltbar, da sich ein Abrieb nicht vermeiden läßt.

5

5. Gatterrauh

Bei der Rohsteinbearbeitung (Blöcke aus Natur- und Kunststein) werden die Blöcke mittels Stahlsägeblätter unter Zufuhr eines Stahl-/Sandgemisches zu Rohtafeln aufgeschnitten. Hierdurch erhält man eine unregelmäßig rauhe Oberfläche. Produktionsbedingte haften in oder an der Gesteinsoberfläche Feinstäube sowie Rückstände des Stahlsandgemisches. Je nach Gesteinsart und der vorhandenen Rückstände werden bei Kontakt mit Wasser Korrosionsprozesse in Gang gesetzt, welche teilweise, in Abhängigkeit der Einwirkzeit, zu Gefügesprengungen und Verfärbungen führen können.

15

6. Sägerauh

Bei der Rohsteinbearbeitung (Blöcke aus Natur- und Kunststein) werden die Blöcke mittels diamantbestückter Metallsägeblätter direkt auf Formatgröße geschnitten. Hierdurch erhält man eine mit einem Grobschliff vergleichbare Oberfläche. Durch die sich schnell drehende Trennscheibe sowie durch die permanente Wasserzufuhr wird der produktionsbedingte Feinstaub in das naturbedingte Gesteinsoberflächengefüge gepreßt. Diese Feinstäube haften teilweise fest in den Gesteinsgefügen, lösen sich allerdings bei Bodenbelägen durch deren Benutzung.

25

7. Chemische Anätzung

Bei der chemischen Anätzung von Steinoberflächen (mittels flußsäurehaltiger Substanzen) werden in der Regel zuerst die weichen Anteile ausgewaschen. Die chemische Zusammensetzung und Konzentration muß dem Steinbelag angepaßt werden, um unerwünschte Schädigungen wie z.B. Ausrostungen zu verhindern. Es entstehen gesundheitsschädliche Dämpfe bei der Bearbeitung.

30

8. Schleifen und/oder Polieren

Behandlung der Oberfläche mittels eines abrasiven Mediums wie Diamantstaub, Bornitrid oder Korund (Elektrokorund).

35

Die beschriebenen Verfahren oder ähnliche Verfahren, die Abrasivmittel bzw. meißelartige Werkzeuge benutzen, führen zwar zur Erhöhung der Trittsicherheit, aber auch zu Gefügeerschütterungen und Gefügeplatzungen und produktionsbedingten,

teilweise festanhaftenden Feinststaubablagerungen. Nachteilig ist es auch, daß für einige Verfahren die Rutschfestigkeit erst durch eine Nachbehandlung am Einsatzort herstellbar ist.

5 Aus der DE 195 18 270 ist ein oberflächenbehandelter rutschfester Fußbodenbelag bekannt, der einige der oben erwähnten Nachteile nicht aufweist. Ein solcher Fußbodenbelag wird durch Aufbringen von statistisch verteilten Mikrokratern, die für das menschliche Auge unsichtbar sind, auf die Oberfläche des Fußbodenbelages mittels eines Lasers hergestellt.

10

Aufgabe der Erfindung ist es, hoch rutschfeste, fleckunempfindliche und beständige, abriebfeste, witterungsbeständige, von Feinststaub befreite und ggf. zum Beispiel durch Polieren veredelte Oberflächen von mineralischen Werkstoffen zu schaffen, die sämtliche Nachteile des Standes der Technik nicht aufweisen.

15

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch Bereitstellung eines zumindest zweistufigen Verfahrens zur Oberflächenbehandlung von mineralischen Werkstoffen, das folgende Schritte aufweist:

20

- (a) Einwirken von Laserstrahlung auf die Oberfläche und
- (b) Aufbringen einer siliciumorganischen Verbindung auf die Oberfläche.

25

Gegenstand der Oberflächenbehandlung sind mineralische Werkstoffe wie: Natursteine, Kunststeine z.B. kunstharzgebundene oder zementgebundene mineralische Agglomerate, Keramik oder keramische Werkstoffe, Steingut und Steinzeug. Die oben genannten Schritte sind vorzugsweise Teil eines im wesentlichen zeitlich abgeschlossenen Behandlungsverfahrens und erfolgen vor der Weiterverarbeitung/Verwendung als mineralische Werkstoffe/Baustoffe.

30

Gegenstand des erfindungsgemäßen Verfahrens können unbehandelte oder vorbehandelte mineralische Werkstoffe sein. Teil der Vorbehandlung der Oberfläche kann eine Oberflächenbearbeitung in Form von Strahlen, Flammen, Stocken, Beschichten, Gattern, Sägen, Schleifen und/oder Ätzen wie oben ausgeführt sein. Weiterhin werden die Oberflächen zweckmäßigerweise durch eine mechanische Oberflächenreinigung wie Bürsten, Waschen oder Abblasen vor einem der oben ausgewiesenen erfindungswesentlichen Schritte (a) und (b) von lose anhaftenden Partikeln befreit.

35

Ggf. solchermaßen vorbehandelte Werkstücke werden dem im folgenden näher beschriebenen Schritt (a) der Laserbehandlung ausgesetzt.

Schritt (a) Laserbehandlung

Erfindungsgemäß wird ein Oberflächenabtrag loser Teilchen, ein „Verschweißen“ bzw. eine Glättung vorhandener Mikrorisse durch Einwirkung von Laserstrahlung, insbesondere Laserimpulsen, vorgenommen. Hierdurch wird eine aufnahmefähige Oberfläche für die vorzugsweise nachfolgende Imprägnierung erzielt.

Wesentliche Parameter der Laserbehandlung sind:

- Arbeitsfleckdurchmesser, d.h. laterale Ausdehnung der laserinduzierten Oberflächenvertiefung,
- Pulsdauer (Einwirkzeit) und Pulsenergie, d.h. Tiefe der laserinduzierten Oberflächenvertiefung und im Zusammenhang mit der Wellenlänge des Lasers die Art der Wechselwirkung, d.h. Verdampfen / Schmelzen, sowie der
- Abstand der Einwirkstellen, d.h. Anzahl und Anordnung der laserinduzierten Oberflächenvertiefung,

Form, Tiefe und Breite der laserinduzierten Oberflächenvertiefung sind vorzugsweise so einzustellen, daß eine linsenförmige flache Vertiefung entsteht. Eine linsenförmige Vertiefung im Sinne der Erfindung ist eine Vertiefung, deren maximale Tiefe die halbe gemittelte laterale Ausdehnung des tiefsten Punktes der Vertiefung nicht übersteigt.

Diese Parameter sind steuerbar und können dem jeweiligen Werkstoff und dem vorzugsweise nachgeschalteten Schritt der Oberflächenbehandlung mit einer siliciumorganischen Verbindung zur Steuerung der Aufnahmefähigkeit der Oberfläche des mineralischen Werkstoffes angepaßt werden. Die oben genannten Parameter sind vorzugsweise so zu steuern, daß der Materialabtrag im wesentlichen über die zu bearbeitende Oberfläche gleichmäßig verteilt und im wesentlichen durch Verdampfung erfolgt. Es soll praktisch erreicht werden, unter Berücksichtigung der Werkstoffabhängigkeit, eine hohe Energie in sehr kurzer Zeit einzutragen. Im Falle der Behandlung mineralischer Oberflächen aus Naturstein (z.B. Granit) betragen die Pulsenergie vorzugsweise von 0,4 mJ bis 1,5 mJ, die Pulsdauer vorzugsweise von 30 ns bis 400 ns.

Die Laserstrahlung kann mit Hilfe von Röntgenlasern, Feststoff-Lasern wie einem Nd-YAG-Laser oder HD-Lasern, Flüssigkeits-Lasern oder Gas-Lasern, wie einem CO₂-Laser, erzeugt werden. Vorzugsweise werden gepulste Laser eingesetzt.

Erfindungsgemäß werden durch gezielte Einwirkung von Impulslaserstrahlen vorzugsweise linsenförmige Oberflächenvertiefungen erzeugt. Produktionsbedingt vorhandene Gefügeriße werden durch die Einwirkung von flächendeckender punktueller Erhitzung von Mikrobereichen in Millisekunden geglättet bzw. verschweißt und lose oder fest anhaftende Feinststäube werden verdampft. Die Laserparameter, wie z.B. Energiedichte, Pulsdauer usw., werden in Abhängigkeit vom Werkstoff des Fußbodenbelages vorzugsweise so gewählt, daß der Materialabtrag zur Erzeugung der Oberflächenvertiefung, der Verglättung der Oberfläche, dem Verschweißen von Gesteinsgefüge sowie dem Verdampfen der Feinststäube im wesentlichen durch Verdampfung erfolgt.

Die Ablenkung des Laserstrahls über die Oberfläche erfolgt mit an sich bekannten Baugruppen, wie diese z.B. aus dem Lasereinsatz zum Beschriften oder zur Oberflächeninspektion bekannt sind (Scanner und Polygonspiegel in Verbindung mit Planfeldoptiken).

Im Gegensatz zu den Verfahren Flammen, Stocken, Gattern und Strahlen handelt es sich bei der Laserfeinststrukturierung um eine berührungslose Bearbeitung (Weiterbearbeitung) der Oberfläche. Die Folgen der mechanischen Gefügeerschütterungen werden durch das erfindungsgemäße Verfahren beseitigt. Die produktionsbedingten Anhaftungen von Feinststäuben und mehr oder weniger losem Gesteinsgemenge werden durch die Laserbearbeitung verdampft oder abgesprengt, so daß eine aufnahmefähige Oberfläche für die, vorzugsweise nachfolgende, Oberflächenbehandlung mit siliciumorganischen Verbindungen geschaffen ist. Der Verfahrensschritt der Laserbearbeitung zeichnet sich weiterhin durch eine gute Steuerbarkeit der Parameter aus, d.h. Dichte, Tiefe und Durchmesser der Mikroporen, Verschweißen und Verglätten der Oberfläche lassen sich durch computergesteuerte Einsatz der Laserparameter auf die jeweiligen Anforderungen der verschiedenen Oberflächen und Steine einstellen.

Die rutschhemmende Eigenschaft der z.B. vorher ggf. gestrahlten, geflammten, gestockten, beschichteten, gatter- oder sägerauhen, geschliffenen und / oder angeätzten Oberfläche wird durch die Laserbearbeitung nicht negativ beeinflusst, sondern in der Regel erhöht. Die nationalen und internationalen Grenzwerte für rutschhemmende Oberflächen werden erreicht bzw. übertroffen. Ein Zerstören der makroskopischen Oberfläche der Steine kann sicher ausgeschlossen werden. Dies wird erreicht, indem sich auf der Oberfläche Vertiefungen (Mikrokrater) mit Saugnapfwirkung, die vorzugsweise ganzflächig, möglichst flach und vorzugsweise für das menschliche Auge unsichtbar sind, unregelmäßig statistisch verteilt befinden. Unsichtbar bedeutet in die-

sem Fall, daß die Oberflächenvertiefungen aus einer bestimmten Entfernung aufgrund des Auflösungsverhaltens des menschlichen Auges nicht als solche erkannt werden. Die Auflösungsschwelle wird beim normalsichtigen Beobachter unter optimalen Beleuchtungsverhältnissen bei etwa einer Winkelminute angenommen. Das heißt, daß
5 aus einem minimalen Beobachtungsabstand von 1,5 m (aufrechtgehender, erwachsener Mensch) ein Krater mit einer maximalen lateralen Ausdehnung von 0,44 mm gerade noch gesehen werden kann.

Vorzugsweise weisen die laserinduzierten Oberflächenvertiefungen (Mikrokrater) einen Durchmesser von 5 bis 900 μm , besonders bevorzugt 10 bis 150 μm , und eine
10 Tiefe von 10 bis 400 μm , besonders bevorzugt von 20 bis 200 μm auf. Vorteilhafterweise weist die Oberfläche (hypothetische völlig plane Oberfläche) zumindest 2,5 Mio. laserinduzierte Oberflächenvertiefungen pro m^2 auf, vorzugsweise 3,5 bis 20 Mio. laserinduzierte Oberflächenvertiefungen pro m^2 . Weiterhin sollte der Abstand
15 der Oberflächenvertiefungen nicht größer sein als 10 bis 250 μm sein (bestimmt anhand des kleinsten Abstandes des Umfanges zweier Oberflächenvertiefungen). Die laserinduzierten Oberflächenvertiefungen können auch überlappen.

Bei Verwendung eines nicht gepulsten Lasers, wie z.B. eines CO_2 -Lasers, kann die
20 Oberfläche auch mit einem Laserstahl variablen Durchmessers ohne direkte Porenerzeugung behandelt werden. Eine solche Behandlung kann als kontinuierlicher Schmelzvorgang an der Oberfläche angesehen werden. Eine solchermaßen behandelte Oberfläche weist ggf. die oben ausgewiesenen laserinduzierten Oberflächenvertiefungen nicht auf.

25 Schritt (b): flächiges Aufbringen einer siliciumorganischen Verbindung (im folgenden als Imprägnierung bzw. Imprägnierer bezeichnet)

Imprägnierer ist eine siliciumorganische Verbindung oder eine Zusammensetzung
30 enthaltend diese. Eine siliciumorganische Verbindung im Sinne der Erfindung ist eine Verbindung, die zumindest eine Silicium-Sauerstoff-Kohlenstoff Bindungssequenz pro Molekül und/oder zumindest eine Silicium-Kohlenstoff-Bindung pro Molekül aufweist. Geeignete siliciumorganische Verbindungen sind auch solche, die mehrere Siliciumatome enthalten, von denen zumindest zwei über ein Sauerstoffatom, eine
35 Sauerstoff-Kohlenwasserstoff-Bindung, eine Sauerstoff-Kohlenwasserstoff-Sauerstoff-Bindung oder über eine Kohlenwasserstoff-Bindung verknüpft sind. Daneben kann die siliciumorganische Verbindung auch funktionelle Gruppen wie z.B. Halogen, insbesondere Hydroxy-, Chlor-, Amino-, Carboxy-, Cyano-, Methacryloxy-,

Epoxy-, Mercapto- oder Vinylgruppen tragen. Geeignete siliciumorganische Verbindungen sind u.a. Alkylsilanole, Alkylalkoxysilane, Alkoxysilane, Oligo- und Polysiloxane und Silicone. Weiterhin können die siliciumorganischen Verbindungen auch Metallatome wie Zirkonium, Aluminium oder Titan enthalten, z. B. in Form von Si-O-M, Si-O-Alkylen-O-M, Si-Alkylen-O-M Bindungen (M = Al, Zr oder Ti). Die siliciumorganische Verbindung enthält vorzugsweise überwiegend, besonders bevorzugt zu mindestens 80 Atom%, insbesondere zu mindestens 90 Atom%, Silicium-, Sauerstoff-, Kohlenstoff- und Wasserstoffatome.

Besonders bevorzugt ist der Imprägnierer eine wäßrige Dispersion der siliciumorganischen Verbindung in Wasser. Gegenstand einer solchen Zusammensetzung kann auch ein Dipergierhilfsmittel sein. Die siliciumorganische Verbindung kann aber auch in einem Kohlenwasserstoff-Medium wie Testbenzin aufgenommen werden.

Als besonders vorteilhafter Impagnierer hat sich eine Dispersion eines Alkylalkoxysilans und eines Fluorpolymeren in Wasser erwiesen, wie diese von der Wacker Chemie GmbH unter dem Namen Wacker BS29 (0142200) vertrieben wird. Ebenso - jedoch weniger gut geeignet - läßt sich ein Produkt namens Wacker BS 28 einsetzen.

Der Vorteil einer Steinvorbearbeitung durch Lasereinwirkung besteht u.a. in der dadurch verursachten gleichmäßigen Aufnahme der Imprägnierung, da die Oberfläche durch den ersten Verfahrensschritt frei von jeglichen Verschmutzungen und Ablagerungen wird und die Imprägnierung in die natürlichen Hohlräume des Steingefüges eindringen kann.

Die mit dieser Imprägnierung versehene Oberfläche ist in der Wasserdampfdiffusion nicht oder kaum eingeschränkt. Das bedeutet, daß der Baustoff weiterhin, wie im unimprägnierten Zustand, aus der Unterseite „atmen“ (diffundieren) kann. Die Oberfläche wird durch die hydrophobe und oleophobe Wirkung des Imprägniermittels gegen Wasseraufnahme und Verunreinigungen durch z.B. Fett, Öl, Farbe, Kaffee, Cola, Tee, Urin, Rotwein, und saurem Regen geschützt bzw. eine solche Verunreinigung kann leichter entfernt werden, da sie nicht in das Gesteinsgefüge eindringen kann.

Die Imprägnierung nach der Laserbearbeitung hat weiterhin den Vorteil gegenüber einer Imprägnierung, der nicht nach Schritt (a) behandelten gestrahlten, geflammten, gestockten, beschichteten, gatter- oder sägerauhen, geschliffenen und angeätzten Steinoberfläche, daß sie auf Wasserbasis aufgebaut sein kann. Herkömmliche, nach der Verlegung angewendete Imprägnierer, sind auf Testbenzinbasis aufgebaut und

bergen bei der Verwendung Gesundheits- und Umweltgefahren. Ohne vorherige Laserbearbeitung kann der Imprägnierer nicht gleichmäßig in das Gesteinsgefüge eindringen und haftet an den produktionsbedingten Feinststäuben und Restschmutz. Bei der Nutzung solchermaßen ohne vorherige Lasereinwirkung imprägnierter Beläge können die lose anhaftenden Feinpartikel mitsamt der Imprägnierung gelöst werden. Die Imprägnierwirkung wird somit aufgebrochen und aufgehoben.

Das Auftragen des Imprägnierers erfolgt vorzugsweise mittels einer Dosiervorrichtung und flächigem Auftrag des Imprägniers / der Imprägnierzusammensetzung. Nach einer bevorzugten Ausgestaltung wird der vorzugsweise flüssige Imprägnierer / die Imprägnierzusammensetzung mittels die Flüssigkeit gleichmäßig abgebender Rollen auf die Oberfläche des mineralischen Werkstoffes aufgebracht. Der Imprägnierer wird so aufgebracht, daß eine gleichmäßige Eindringtiefe gewährleistet ist und verhindert wird, daß Überschüsse sich auf der Oberfläche ablagern.

Das Verfahren kann dahingehend verbessert werden, daß im Anschluß an die Laserbearbeitung und Imprägnierung eine weitere Bearbeitung mittels thermischer Hitze, Mikrowellenbehandlung, UV- oder IR-Strahlung oder Laserbearbeitung durchgeführt wird, wobei entweder bei milden Temperaturen eine Rekristallisation der Oberfläche oder bei hohen Temperaturen eine Verschmelzung der siliciumorganischen Verbindung mit dem Trägermaterial erfolgt. Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird eine Grenztemperatur von z.B. 75°C auf der Oberfläche des mineralischen Werkstoffes vorzugsweise nicht überschritten.

Nach einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens wird die Steinoberfläche nach der Laserbehandlung und vor der Imprägnierung einer hydromechanischen Nachbehandlung gemäß der DE 197 15 937 ausgesetzt. Hierbei wird auf die Oberfläche des mineralischen Werkstoffes eine, vorzugsweise saure, Waschlösung, vorzugsweise unter Einwirkung einer Vorrichtung zur mechanischen Oberflächenreinigung, wie einer Bürste, aufgebracht. Es ist weiterhin bevorzugt, nach Einwirkung derselben auf die Oberfläche, diese Waschlösung durch eine zweite aufzubringende Waschlösung zu entfernen / abzuspülen bzw. zu neutralisieren.

Weiterhin ist es vorteilhaft, die Oberfläche vor Aufbringen des Imprägnierers zu erwärmen. Dieser Verfahrensschritt bereitet die Oberfläche für das Aufbringen des Imprägnierers vor. Die Oberflächenerwärmung kann so durchgeführt werden, daß selektiv bestimmte Bereiche der Oberfläche, d.h. punktförmige oder flächige Bereiche

und/oder insbesondere bestimmte Schichten der Oberfläche erwärmt werden (z.B. über 25°C oder über 35°C).

5 Nach einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens kann vor, nach und vorzugsweise mit dem Imprägnierschritt bzw. in der Imprägnierzusammensetzung ein farbverändernder, farbvertiefender Zusatz wie ein Glanzbildner, ein Farbpigment oder ein (löslicher) Farbstoff auf die Oberfläche aufgebracht werden. Dieser Zusatz kann ggf. auch an den Imprägnierer chemisch gebunden sein.

10 Die erfindungsgemäß hergestellten Oberflächen zeichnen sich z.B. durch ein vermindertes Aufnahmevermögen für Wasser aus. Vorzugsweise werden im Vergleich mit einer unbehandelten Oberfläche (d.h. einer Oberfläche bevor sie dem erfindungsgemäßen Verfahren ausgesetzt wurde) von der erfindungsgemäß behandelten Oberfläche zumindest 50 Gew.% weniger Wasser aufgenommen.

15 Das erfindungsgemäße Verfahren beinhaltet ein flexibles, umweltfreundliches Verfahren zur Herstellung von bedarfsgerechten und anforderungsgemäßen Belagsoberflächen, welches hinsichtlich der Abriebsfestigkeit, Fleckempfindlichkeit, Wasseraufnahme, Mikrobruchbefreiheit und Rutschfestigkeit Vorteile gegenüber herkömmlichen Oberflächen aufweist. Ein großer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, daß es problemlos in den Fertigungsprozeß der Beläge integrierbar ist. Im Vergleich zu einer unbearbeiteten mineralischen Oberfläche werden folgende Eigenschaften verbessert: Abriebsfestigkeit, Fleckempfindlichkeit, Oberflächenverdichtung und Mikrobrüche werden verglättet / verschweißt.

25 Der mineralische Werkstoff weist demnach laserinduzierte Oberflächenvertiefungen und eine laserinduzierte Glättung der Oberfläche auf, wobei im Falle der Verwendung eines nicht gepulsten Lasers ein laserinduzierter Oberflächenabtrag in „Linienform“ erfolgt und keine punktförmigen Oberflächenvertiefungen erzeugt werden. Die siliciumorganische Verbindung ist auf der mineralischen Oberfläche, insbesondere in den oberflächennahen Porenräumen des mineralischen Werkstoffes, ggf. sogar je nach Gestein bis zu einer Tiefe von 0,5 bis 1 cm nachweisbar. Bei einer Nachbehandlung der Imprägnierung mit höherer Energie ist ein Umsetzungsprodukt der siliciumorganischen Verbindung mit der Oberfläche des mineralischen Werkstoffes bzw. ein thermisches Zersetzungsprodukt nachweisbar.

30

35

Da die Imprägnierung in das Gesteinsgefüge eindringt und nicht auf losen Teilen anliegt, welche sich bei der Nutzung abreiben und lösen, weist die Oberfläche der mine-

ralischen Werkstoffe auch nach anhaltender Nutzung ein optisch gleiches Erscheinungsbild auf. Dies bedeutet auch, daß im Fall von Bodenbelägen der Architekt oder Bauherr sich vor der Verlegung z.B. eines Natursteinbelages von dessen Eigenschaften überzeugen kann und eine nachträgliche Behandlung und damit verbundene optische Veränderung des Fußbodens nicht notwendig oder sogar in den meisten Fällen nicht möglich ist.

Im folgenden wird der Verfahrensverlauf beispielhaft unter Bezugnahme auf Figur 1 erläutert.

10

- 1 Bürste zum Abtrag von Trockenschmutz. Bürstrichtung vorzugsweise entgegen der Bandrichtung
- 2 Lasereinheit
- 3 Dosierstation für Waschlösung enthaltend Tenside, Säuren und/oder Laugen,
- 15 4 Waschbürststation nach dem Auftrag der Waschlösung. Bürstrichtung vorzugsweise entgegen der Bandrichtung, ggf. können nach der Waschbürststation 4 weitere Dosierstationen für Waschlösung und Waschbürststation folgen (nicht dargestellt)
- 5 Waschbürststation zum restlosen Entfernen der anhaftenden bzw. durch die
- 20 vorhergehenden Stationen gelösten Bestandteile. Bürstrichtung einstellbar auf gegenläufig oder mit dem Band laufend. Geschwindigkeit und Art und Form der Bürsten sind variabel.
- 6 Absaugvorrichtung zum Absaugen der gelösten Bestandteile und von Flüssigkeitsresten.
- 25 7 Trockenstation, Trocknung mittels Microwellen, Infrarot, Heißluft, Laserbearbeitung oder thermischer Hitze.
- 8 Imprägnierdosiereinheit: flächiger Auftrag des Imprägnierers
- 9 Trockenstation, Trocknung mittels Microwellen bzw. Infrarot, Heißluft, Laserbearbeitung oder thermischer Hitze. z.B. mittels Luftzufuhr.
- 30 10 Werkstück auf dem Förderband
- 11 Fördereinrichtung

Ausführungsbeispiel:

35

Forderung: Fußbodenbelag aus Naturstein, rutschhemmend bei Einwirkung von gleitfördernden Stoffen nach bestehenden Normen, schmutzunempfindliche, gegen Wasser-/ und Ölaufnahme imprägnierte hydrophobe und oleophobe Oberfläche, Verlegung im Bahnhofsaußen- und -innenbereich.

Realisierung:

- 5 Oberflächenbearbeitung mittels Nd-YAG-Laser, Energiedichte 19 J/cm^2 , Pulsdauer 100 ns, Brennweite 300 mm, Fokussierung auf Werkstoffoberfläche, Relativbewegung zwischen Laserfocus und Werkstück erfolgt vorzugsweise durch eine Ablenkoptik in y-Richtung und durch Werkstücktransport in x-Richtung, 1 Impuls je zu erzeugendem Mikrokrater, erzeugter Kraterdurchmesser im Bereich von 0,2 – 0,8 mm, Abstand der Krater in x- und y-Richtung 0,1 mm, erzeugte Tiefe 0,05 mm.
- 10 Nachfolgend mechanische Reinigung durch Abbürsten und Absaugen größerer Staubteile, Abwaschen der Oberfläche mittels rotierender Bürsten unter Verwendung von Säuren und Laugen, Trocknung, Imprägnierung durch flächigen Auftrag einer wäßrigen Dispersion enthaltend Alkylalkoxysilan und Fluorpolymer (Wacker BS 29) und abschließende thermische Trocknung.

15

Patentansprüche

1. Verfahren zur Oberflächenbehandlung von mineralischen Werkstoffen, dadurch gekennzeichnet, daß es folgende Schritte umfaßt

- (a) Einwirken von Laserstrahlung auf die Oberfläche und
- (b) Aufbringen einer siliciumorganischen Verbindung auf die Oberfläche.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man durch Einwirkung der Laserstrahlung laserinduzierte Oberflächenvertiefungen mit einem mittleren Durchmesser von 5 bis 900 µm, besonders bevorzugt von 10 bis 150 µm erzeugt.

3. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man durch Einwirkung der Laserstrahlung laserinduzierte Oberflächenvertiefungen mit einer mittleren Tiefe von 10 bis 400 µm, besonders bevorzugt von 20 bis 200 µm erzeugt.

4. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man durch Einwirkung der Laserstrahlung zumindest 2,5 Mio. laserinduzierte Oberflächenvertiefungen pro m² erzeugt.

5. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man als siliciumorganische Verbindung Alkylsilanole, Alkylalkoxysilane, Alkoxysilane, Oligo- und Polysiloxane und/oder Silicone aufträgt, die ggf. eine oder mehrere der folgenden funktionellen Gruppen aufweisen: Hydroxy-, Halogen-, insbesondere Chlor-, Amino-, Carboxy-, Cyano-, Methacryloxy-, Epoxy-, Mercapto- oder Vinylgruppen.

6. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man die siliciumorganische Verbindung in Form einer wäßrigen Dispersion aufträgt.

7. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man die siliciumorganische Verbindung in Form einer wäßrigen Dispersion enthaltend ein Dispergierhilfsmittel aufträgt.

8. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man die siliciumorganische Verbindung in Form einer wäßrigen Dispersion zusammen mit einem Fluorpolymeren aufträgt.

5 9. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man dem Aufbringen einer siliciumorganischen Verbindung eine Oberflächenbehandlung mittels thermischer Energie, UV- oder IR-Strahlung, Mikrowellen und/oder Lasern nachschaltet.

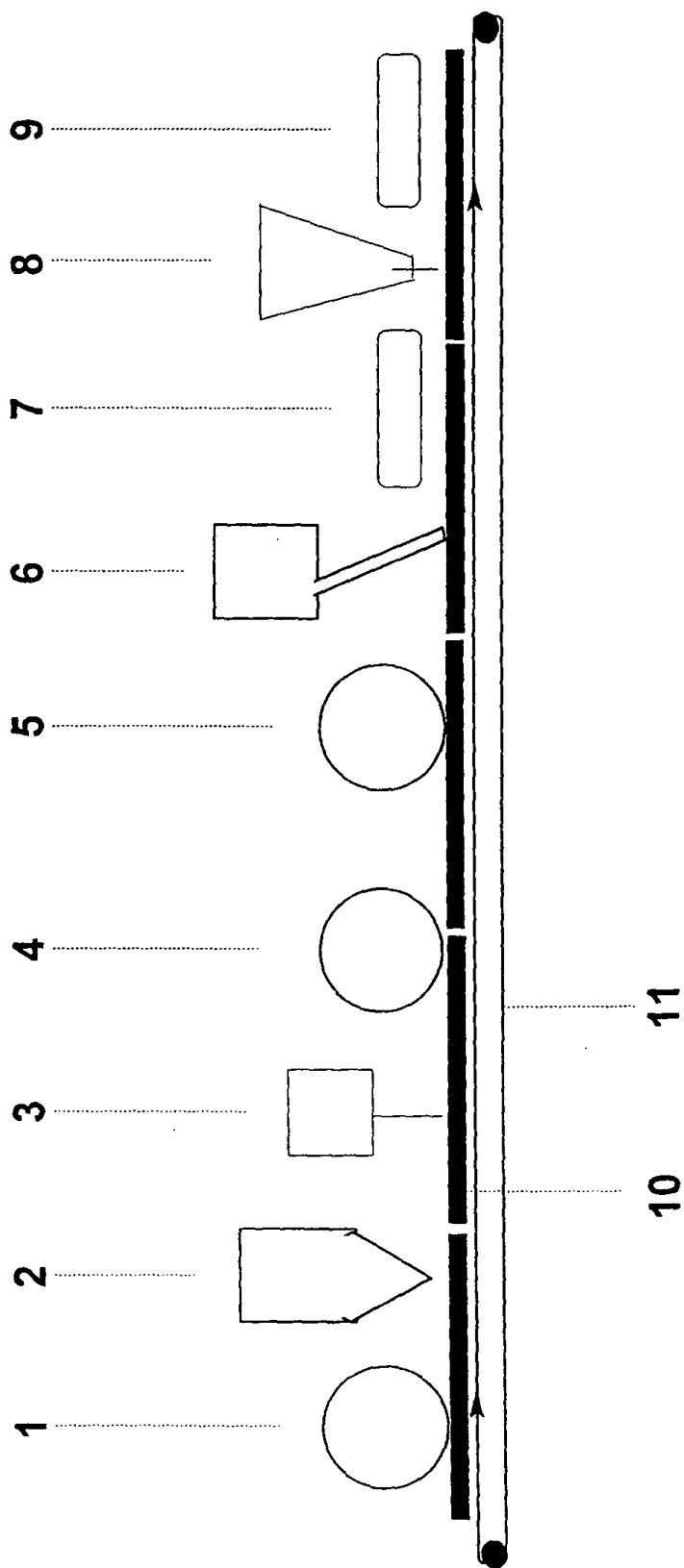
10 10. Mineralischer Werkstoff, dadurch gekennzeichnet, daß dieser
(A) laserinduzierte Oberflächenvertiefungen, einen laserinduzierten Oberflächenabtrag und/oder eine laserinduzierte Glättung der Oberfläche und
(B) eine siliciumorganische Verbindung auf der Oberfläche, insbesondere in den
15 oberflächennahen Porenräumen des mineralischen Werkstoffes, oder
das Umsetzungsprodukt, ggf. unter Einfluß einer erhöhten Temperatur, einer siliciumorganischen Verbindung mit der Oberfläche des mineralischen Werkstoffes
aufweist.

20 11. Mineralischer Werkstoff gemäß Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die laserinduzierten Oberflächenvertiefungen eine mittlere Tiefe von 10 bis 400 µm, besonders bevorzugt von 20 bis 200 µm, aufweisen.

25 12. Mineralischer Werkstoff gemäß einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die laserinduzierten Oberflächenvertiefungen einen mittleren Durchmesser von 5 bis 900 µm, besonders bevorzugt von 10 bis 150 µm, aufweisen.

30 13. Mineralischer Werkstoff gemäß einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche zumindest 2,5 Mio. laserinduzierte Oberflächenvertiefungen pro m² aufweist.

FIG. 1 / 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 99/02966

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 C04B41/49 B28B11/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C04B B28B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 20 53 110 A (DYNAMIT NOBEL) 31 May 1972 (1972-05-31)	10-13
A	claims 1,2,9,10 page 7, paragraph 2	1,5
A	DE 195 18 270 C (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG ;SIEVERS THOMAS DIPL ING (DE)) 22 August 1996 (1996-08-22) cited in the application claims 1-4; examples	1-3, 10-12

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 January 2000

Date of mailing of the international search report

01/02/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rosenberger, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/02966

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2053110 A	31-05-1972	AT 315719 B	15-04-1974
		BE 774614 A	14-02-1972
		CA 973026 A	19-08-1975
		CH 583152 A	31-12-1976
		DK 144371 B	01-03-1982
		FR 2113324 A	23-06-1972
		GB 1369070 A	02-10-1974
		IT 944722 B	20-04-1973
		JP 56027475 B	25-06-1981
		NL 7114946 A,B,	03-05-1972
		NO 134520 C	27-10-1976
		SE 372930 B	20-01-1975
		US 3819400 A	25-06-1974
DE 19518270 C	22-08-1996	BR 9608421 A	29-12-1998
		CA 2221497 A	21-11-1996
		CN 1191505 A	26-08-1998
		WO 9636469 A	21-11-1996
		EP 0825917 A	04-03-1998
		JP 11505185 T	18-05-1999
		PL 323299 A	16-03-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. nationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02966

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C04B41/49 B28B11/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 C04B B28B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 20 53 110 A (DYNAMIT NOBEL) 31. Mai 1972 (1972-05-31)	10-13
A	Ansprüche 1,2,9,10 Seite 7, Absatz 2	1,5
A	DE 195 18 270 C (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG ;SIEVERS THOMAS DIPL ING (DE)) 22. August 1996 (1996-08-22) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1-4; Beispiele	1-3, 10-12

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Januar 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

01/02/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rosenberger, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02966

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2053110 A	31-05-1972	AT 315719 B	15-04-1974
		BE 774614 A	14-02-1972
		CA 973026 A	19-08-1975
		CH 583152 A	31-12-1976
		DK 144371 B	01-03-1982
		FR 2113324 A	23-06-1972
		GB 1369070 A	02-10-1974
		IT 944722 B	20-04-1973
		JP 56027475 B	25-06-1981
		NL 7114946 A,B,	03-05-1972
		NO 134520 C	27-10-1976
		SE 372930 B	20-01-1975
		US 3819400 A	25-06-1974
DE 19518270 C	22-08-1996	BR 9608421 A	29-12-1998
		CA 2221497 A	21-11-1996
		CN 1191505 A	26-08-1998
		WO 9636469 A	21-11-1996
		EP 0825917 A	04-03-1998
		JP 11505185 T	18-05-1999
		PL 323299 A	16-03-1998